

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1919

THÈSE

N°

61

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

**Pierre DEBEYRE**

Né à Saint-Pierrebrouck (Nord), le 15 février 1889  
Ancien externe et interne suppléant des hôpitaux de Lille  
Lauréat de la Faculté  
Préparateur de thérapeutique à la Faculté de Médecine  
et pharmacie de Lille

PROJECTILES DE GUERRE

DE

L'APPAREIL CIRCULATOIRE

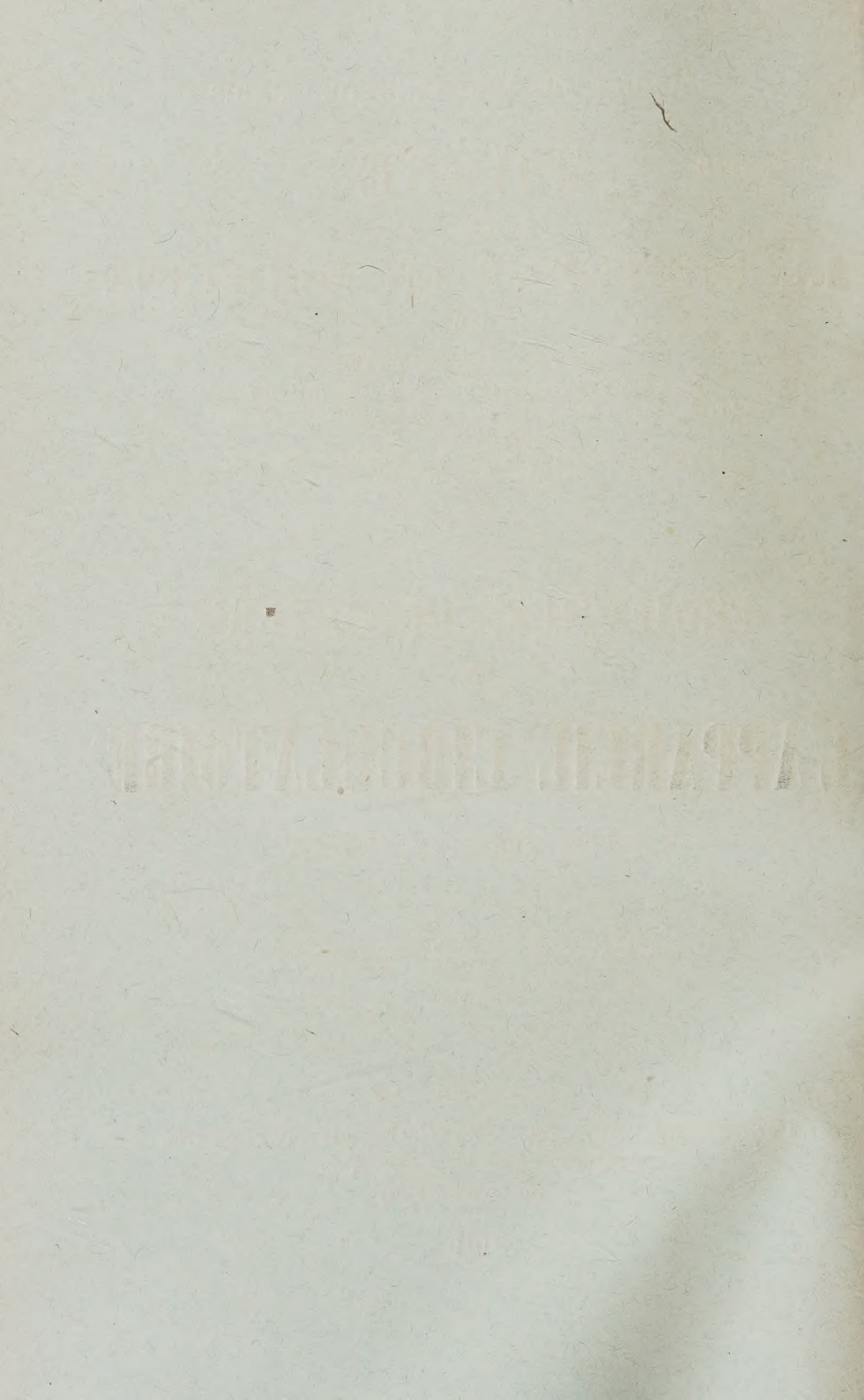
LEUR MIGRATION

*Président : M. LEJARS, professeur*

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE  
JOUBE & C<sup>e</sup>, ÉDITEURS  
15, Rue Racine (VI<sup>e</sup>)

1919



61

**THÈSE**  
**POUR**  
**LE DOCTORAT EN MEDECINE**



FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1919

THÈSE

N° —

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

**Pierre DEBEYRE**

Né à Saint-Pierrebrouck (Nord), le 15 février 1889  
Ancien externe et interne suppléant des hôpitaux de Lille  
Lauréat de la Faculté  
Préparateur de thérapeutique à la Faculté de Médecine  
et pharmacie de Lille

PROJECTILES DE GUERRE

DE

L'APPAREIL CIRCULATOIRE

LEUR MIGRATION



*Président : M. LEJARS, professeur*

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS

15, Rue Racine (VI<sup>e</sup>)

1919

# FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN : M. ROGER  
ASSESEUR : G. POUCHET  
PROFESSEURS

|                                                                         |                     |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                         | MM.                 |
| Anatomie . . . . .                                                      | NICOLAS             |
| Physiologie . . . . .                                                   | CH. RICHET          |
| Ph ysique médicale . . . . .                                            | WEISS               |
| Chimie organique et Chimie générale . . . . .                           | DESGREZ             |
| Parasitologie et Histoire naturelle médicale . . . . .                  | BLANCHARD           |
| Pathologie et Thérapeutique générales . . . . .                         | ACHARD              |
|                                                                         | TEISSIER            |
| Pathologie médicale . . . . .                                           | N...                |
| Pathologie chirurgicale . . . . .                                       | LEJARS              |
| Anatomie pathologique . . . . .                                         | LETULLE             |
| Histologie . . . . .                                                    | PRENANT             |
| Opérations et appareils . . . . .                                       | N.                  |
| Anatomie topographique . . . . .                                        | AUGUSTE BROCA       |
| Pharmacologie et matière médicale . . . . .                             | POUCHET             |
| Thérapeutique . . . . .                                                 | P. CARNOT           |
| Hygiène . . . . .                                                       | CHANTEMESSE         |
| Médecine légale . . . . .                                               | N.                  |
| Histoire de la médecine et de la chirurgie . . . . .                    | N.                  |
| Pathologie expérimentale et comparée . . . . .                          | ROGER               |
| Bactériologie . . . . .                                                 | BEZANÇON            |
|                                                                         | GILBERT             |
|                                                                         | DEBOVE              |
| Clinique médicale . . . . .                                             | CHAUFFARD           |
|                                                                         | WIDAL               |
|                                                                         | HUTINEL             |
| Maladies des enfants . . . . .                                          |                     |
| Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale . . . . . | DUPRÉ               |
| Clinique des maladies cutanées et syphilitiques . . . . .               | N.                  |
| Clinique des maladies du système nerveux . . . . .                      | PIERRE MARIE        |
|                                                                         | DELBET              |
| Clinique chirurgicale . . . . .                                         | QUENU               |
|                                                                         | HARTMANN            |
|                                                                         | N.                  |
| Clinique ophtalmologique . . . . .                                      | DE LAPERSONNE       |
| Clinique des maladies des voies urinaires . . . . .                     | LEGUEU              |
|                                                                         | BAR                 |
| Clinique d'accouchements . . . . .                                      | COUVELAIRE          |
|                                                                         | RIBEMONT-DESSAIGNES |
| Clinique gynécologique . . . . .                                        | N.                  |
| Clinique chirurgicale infantile . . . . .                               | KIRMISSON           |
| Clinique thérapeutique . . . . .                                        | ALBERT ROBIN        |
| Hygiène et clinique de la 1 <sup>re</sup> enfance . . . . .             | MARFAN              |

## AGRÉGÉS EN EXERCICE

|           |                   |            |              |
|-----------|-------------------|------------|--------------|
| MM.       |                   |            |              |
| ALGLAVE   | GUILLAIN          | LOEPER     | ROUVIERE     |
| BERNARD   | JEANNIN           | MAILLARD   | SCHWARTZ (A. |
| BRANCA    | JOUSSET (A.)      | MOCQUOT    | SICARD       |
| BRUMPT    | LABBE (H.)        | MULON      | TANON        |
| CAMUS     | LAIGNEL-LAVASTINE | NICLOUX    | TERRIEN      |
| CASTAIGNE | LANGLOIS          | NOBECOURT  | TIFFENEAU    |
| CHAMPY    | LECENE            | OKINCZYC   | VILLARET     |
| CHEVASSU  | LEMIERRE          | OMBREDANNE | ZIMMERN      |
| DESMAREST | LENORMANT         | RATHERY    |              |
| GOUGEROT  | LEQUEUX           | RIBIERRE   |              |
| GREGOIRE  | LEREBoullet       | RICHAUD    |              |
| GUENIOT   | LEGREY            | ROUSSY     |              |

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'en tend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

A MON FRÈRE

LE DOCTEUR ALBERT DEBEYRE

Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lille

Chevalier de la Légion d'honneur

Médecin-major de 2<sup>e</sup> classe

Chirurgien consultant de centre aux armées

A MA BELLE-SŒUR

A MON FRÈRE

A MA SŒUR

A MON BEAU-FRÈRE

A MES NEVEUX ET NIÈCES

AUX MIENS

AUX AMIS

Digitized by the Internet Archive  
in 2026

PROJECTILES DE GUERRE  
DE  
L'APPAREIL CIRCULATOIRE  
LEUR MIGRATION

---

AVANT-PROPOS

---

La guerre nous surprit alors que nos études médicales étaient terminées, et, depuis, nous avons été isolé, dès la première avance ennemie, de notre centre universitaire, et éloigné par les circonstances des Facultés.

Il ne nous est possible qu'aujourd'hui de présenter notre thèse inaugurale.

Mais auparavant, nous tenons à remplir le plus doux des devoirs en la dédiant :

*A notre père, victime inutile de la Tuerie, qui fut pour nous la bonté intelligente et compréhensive ;*

*A notre mère, dont le dévouement et l'affection soutenue nous furent si nécessaires ;*

*A notre frère, le professeur agrégé Debeyre, notre*

initiateur, puis notre guide dans le sentier parfois aride dont nous atteignons aujourd'hui le faite ; dans l'ombre duquel nous fûmes heureux de vivre, et qui nous a donné hier encore une preuve nouvelle d'affection en nous permettant de puiser dans ses travaux le sujet de notre thèse ;

*A notre belle-sœur*, avec le regret de n'avoir pu user largement, depuis 1914, de la tendresse indulgente dont jadis nous abusions ;

*A notre famille* toute entière.

Nous tenons à exprimer notre gratitude à M. le professeur Lejars qui a été assez bon pour accepter la présidence de notre thèse ;

Nous remercions les maîtres de la Faculté de médecine de Lille qui formèrent notre savoir médical, et particulièrement M. le professeur doyen Combe-male qui nous réserva le plus large accueil dans son service de la Charité ; M. le professeur Carrière qui voulut bien nous admettre dans son laboratoire et dont nous sommes heureux d'être l'élève.

Nous n'oublierons pas les D<sup>rs</sup> Camille et Octave Riche qui aidèrent nos premiers pas dans la pratique.

Nous adressons un souvenir ému aux amis des heures dures de 1914 (Nouvion-en-Thiérache ; Esternay-Provins ; Montmort).

Nous tenons à dire à nos camarades des jours récents combien nous fut chère leur cordialité dans la tristesse morne des camps où nous fûmes et sommes affectés.

Nous prions notre chef de service actuel, M. le médecin-major Dehail, de la place de V..., d'agréer notre hommage respectueux.

Camp de Fontaine-sous-Jouy, décembre.

---

## CHAPITRE PREMIER

### Considérations générales

---

La migration des corps étrangers à travers les tissus et les organes est connue depuis longtemps : de nombreux faits de migration ont été relatés en pathologie générale, peut-être même en a-t-on exagéré le nombre et a-t-on conclu, un peu hâtivement parfois, à l'existence d'une migration, alors qu'il n'avait pas été possible de localiser exactement le siège initial du corps étranger ; quoi qu'il en soit, il apparaît souvent difficile de se représenter le mécanisme des déplacements successifs de ces corps migrants et les relais vraisemblables de leur progression. Cette migration peut être très précoce et primitive dans certains organes creux, en particulier dans les canaux et principalement dans ceux de l'appareil circulatoire ; mais c'est surtout à la migration tardive que l'on fait allusion quand on traite de la migration des corps étrangers dans l'organisme.

Les aiguilles, en particulier, effectuent dans l'économie des pérégrinations aussi diverses que pleines d'imprévu ; déplacements à courte distance, dans un

même tissu ou dans un même organe ; déplacements lointains, passage de tissu à tissu, d'organe plein à organe plein, d'organe creux à organe creux voisin, d'organe plein à organe creux, ou encore d'organe creux à organe plein ; traversée successive de divers segments d'un même canal avec ou sans élimination par les voies naturelles. De même, en médecine vétérinaire, on a signalé fréquemment des cas de péricardites causées par le passage de clous, d'épingles à cheveux, du rumen de la vache dans le péricarde à travers le diaphragme.

C'est en se basant sur ces observations exactes que l'on s'est plu à parler de la migration des projectiles de guerre : d'après ce que nous en savons, le sort de ceux-ci est, d'ordinaire, infiniment plus modeste et leur existence moins vagabonde.

Quand un projectile pénètre dans l'organisme, s'il possède une action vulnérante supérieure à la résistance des tissus qu'il rencontre ; d'une manière instantanée, il produit des désordres organiques plus ou moins considérables allant de la simple disjonction des éléments anatomiques jusqu'à leur distension et leur déchirure, de leur séparation nette avec ou sans perte de substance jusqu'à leur nécrose et leur mortification ; le projectile, animé d'une force vive variable pourra s'arrêter au fond de la plaie en cul-de-sac qui résulte de sa pénétration et se fixer définitivement dans le foyer traumatique après une période réactionnelle plus ou moins longue.

Les dégâts et les accidents infectieux produits par

la pénétration du projectile ont été l'objet d'études innombrables et sont bien connus. Après une période de réparation des dégâts et d'extinction des accidents infectieux, vient une période de tolérance de l'organisme vis-à-vis du corps étranger. Inclus dans les tissus, celui-ci se trouve bientôt enveloppé d'une coque fibreuse et résistante, plus ou moins épaisse et régulière. La difficulté que l'on éprouve à libérer les projectiles de guerre des tissus qui les enkystent nous incite peu à admettre, pour ces corps métalliques, des migrations à travers l'organisme. L'ancienneté de la blessure ne semble pas avoir une grande influence sur la forme et l'intensité de réaction constatée. L'observation des faits prouve que chaque tissu a ses modes de réaction propres, bien que variés. Ainsi, dans le poumon, les projectiles peuvent être parfois peu ou pas adhérents ; dans les plèvres, par contre, la gangue scléreuse peut atteindre des dimensions considérables et le tissu de défense supprime toute communication entre la loge du projectile et les tissus environnants.

Les radiographes bien familiarisés avec la recherche et le repérage des projectiles ont l'impression que les déplacements spontanés de ces corps étrangers sont exceptionnels.

Tout au plus, certains projectiles dont le poids et le volume sont déjà appréciables, peuvent-ils, sous l'influence de la pesanteur, gagner les parties les plus déclives d'un organe ou d'une région anatomique, à la faveur d'une dissociation passagère des éléments

qui s'écartent assez facilement les uns des autres pour permettre le passage des corps métalliques pesants. Ceux-ci creusent ainsi peu à peu dans les tissus une brèche qui se comble et se répare derrière eux, au fur et à mesure qu'ils cheminent.

On a cité des observations de projectiles du cerveau qui gagnent la fosse occipitale, chez des blessés restés longtemps dans le décubitus dorsal ; de balles du poumon qui arrivent dans le sinus costo-diaphragmatique (nous en connaissons un exemple probant publié d'ailleurs dans la thèse de Connesson). Nous connaissons aussi le cas curieux rapporté par Silhol de migration d'un projectile intra-thoracique qui, ayant pénétré dans l'hémithorax gauche où il fut repéré par la radiographie, fut retrouvé quelques jours après, à droite, également révélé par la radiographie et d'où il fut extrait par Le Fort ; il siégeait au niveau du pédicule pulmonaire. On a signalé encore la possibilité de migration suivant les trajets fistuleux ou les fusées purulentes, migrations bien établies et logiques, d'ailleurs. Pour le cerveau, les réactions des tissus environnants peuvent être modérées et facilitent les migrations ; de même, dans le poumon, les projectiles peuvent rester situés au milieu d'un parenchyme macroscopiquement peu modifié (Le Fort, Soc. de Chir., avril 1918). En général, quand un projectile est trop septique ou trop gênant, l'organisme fait tout son possible pour s'en débarrasser, de là abcès, fistules parfois suivies ou précédées de migration.

C'est surtout dans les canaux que l'on a observé les migrations les plus caractéristiques ou du moins les plus caractérisées, telles que le passage d'un projectile juxta-œsophagien dans l'œsophage et élimination par les voies naturelles (cas d'Ombredanne et Ledoux-Lebard), la chute intra-vésicale secondaire d'une balle placée d'abord au voisinage immédiat du réservoir urinaire, et l'expulsion de la vessie d'une balle de fusil Mauser par le canal de l'urèthre (Couteaud, 1915, cas personnel, 1917), la migration des projectiles dans les séreuses splanchniques (3 cas de Stern, projectiles dans le cul-de-sac de Douglas).

Dans cet ordre d'idées, nous connaissons principalement depuis la guerre 1914-1918, l'existence de migrations très curieuses de projectiles par les canaux de l'appareil circulatoire. La fréquence relative des projectiles intra-cardiaques et paravasculaires a multiplié ces variétés d'observations. Sans être très nombreux encore, ces projectiles mobiles et migrants dans l'appareil vasculaire (cavités du cœur : oreillettes, ventricules ; artères, veines) sont beaucoup moins rares qu'on aurait été tenté de le croire *a priori*. Ombredanne, dans son livre sur *la Localisation des projectiles et leur extraction*, relate déjà une dizaine de cas (Cœur et péricarde). C'est dans les veines, en particulier et dans le cœur droit qu'ils cheminent, dans la plupart des observations rapportées, mais on en a trouvé également dans le système artériel (Aorte, cas de Rouault). Quoi qu'il en soit, un certain nombre de relations tout à fait

probantes de projectiles intra-cardiaques ou intra-vasculaires ont déjà retenu l'attention des chirurgiens et des chercheurs. L'on a pu observer dans les oreillettes ou les ventricules du cœur, des projectiles libres et mobiles qui y étaient arrivés directement au moment du traumatisme ; d'autres, dont on avait d'abord constaté la présence dans une région vasculaire importante et qui étaient venus dans les cavités cardiaques par le système veineux ; d'autres enfin, repérés primitivement dans une des cavités du cœur et qu'on retrouvait plus tard dans une veine.

Nous ne pouvons passer en revue tous les faits connus dans cet ordre d'idées : nous citerons seulement quelques exemples à l'appui de caractères radiologiques pathognomoniques ou de symptômes cliniques importants, dignes d'être retenus ; l'absence de documentation complète et l'éloignement de tout centre universitaire nous empêchent de faire davantage. En outre, nous désirons surtout attirer l'attention sur quelques migrations intra-vasculaires de projectiles dont il a été possible d'indiquer avec précision les relais. Ces cas tout à fait typiques nous permettront d'établir des bases assez précises de diagnostic, de pronostic et de poser parfois des indications opératoires.

Tantôt il s'agit d'un petit éclat d'obus qui va et vient dans la lumière d'un gros vaisseau, d'une grosse veine, soit dans le sens du courant sanguin, comme un embolus centripète, soit à contre-courant, comme un embolus rétrograde.

Tantôt, d'un projectile de volume plus considérable qui, parti d'une veine importante fournit un trajet plus long puisqu'il aboutit au ventricule droit ; tantôt d'une balle de shrapnell, à premier parcours centripète, qui traverse l'oreillette droite, tombe dans la veine cave inférieure et fournit un second parcours centrifuge ; tantôt enfin d'un projectile intra-artériel franchement centripète, qui ne s'arrête dans sa course que lorsque le calibre de l'artère l'empêche d'aller plus loin.

Les causes agissantes de ces migrations ont été définies par MM. Achard et Binet (Acad. de médecine, 16 juillet 1918) :

« MM. Achard et Binet ont procédé à des recherches expérimentales qui ont établi qu'il y a  
« lieu de distinguer la migration des projectiles dans  
« les artères et les veines.

« Dans les artères, la pression sanguine est assez  
« forte pour vaincre l'action de la pesanteur et  
« pousser vers la périphérie les corps étrangers  
« d'une densité aussi élevée que le plomb.

« Dans les veines au contraire, la pesanteur l'em-  
« porte de beaucoup sur le courant sanguin. Pour  
« les corps étrangers de faible densité, le déplacement se fait comme pour les caillots sanguins, suivant le cours du sang ; quant aux corps métalliques, ils obéissent dans leurs déplacements à  
« l'attitude du sujet.

« En définitive, de façon générale, dans le courant  
« circulatoire, un corps étranger est soumis à deux

« sortes de forces contraires : la force d'entraîne-  
« ment qui facilite la migration et dépend notam-  
« ment de la vitesse du courant, et dans une faible  
« mesure, de l'aspiration thoracique pour le cas de  
« gros troncs veineux, et, d'autre part, les forces de  
« résistance de frottement qui agissent d'une ma-  
« nière antagoniste et dépendent du poids du corps  
« étranger, de sa nature, de sa forme. Quant à la  
« pesanteur, suivant l'attitude du sujet, elle ajoute  
« ou oppose son action à ces forces de résistance.

« On le voit, de même que les faits cliniques, les  
« données expérimentales montrent comment un  
« projectile intra-vasculaire, repéré en un point du  
« courant circulatoire, peut ensuite ne plus être re-  
« trouvé au même endroit lors d'une intervention  
« chirurgicale : d'où la nécessité de faire un repé-  
« rage immédiatement au moment de l'opération et,  
« dans le cas de projectiles intra-veineux, de mainte-  
« nir le blessé dans une attitude qui s'oppose à un  
« nouveau déplacement du fait de la pesanteur. »

---

## CHAPITRE II

---

Dans l'appareil circulatoire une discrimination s'impose d'emblée entre les projectiles *mobiles*, les projectiles *libres* et les projectiles *migrateurs*.

1° Le projectile *mobile* par rapport à l'écran radioscopique est celui qui, enkysté dans les tissus, suit tous les mouvements de l'organe où il se trouve inclus, bien que ses rapports intrinsèques avec les diverses portions de l'organe soient immuables. Un projectile peut ainsi être mobile sans être animé de mouvements propres ; il suffit de s'entendre au préalable sur la valeur exacte des termes employés. Le radiographe signalera, sur la fiche d'observation, l'existence d'un « projectile... mobile sur l'écran », quand il trouvera, par exemple, un éclat d'obus enkysté en poumon libre et qui suit les mouvements d'inspiration et d'expiration du thorax : les rapports immédiats de ce projectile avec les organes de l'hématose où il se trouve inclus peuvent ne pas varier, mais ses rapports médiats seront très divers ; suivant les temps de l'examen radioscopique, le corps étranger sera observé tantôt en face de la deuxième côte, tantôt en face de la quatrième, s'il s'agit du lobe supé-

rieur du poumon. De même, un petit projectile fixé dans le myocarde paraîtra mobile sur l'écran, animé qu'il sera de mouvements synchrones aux contractions cardiaques, et présentera avec la paroi thoracique des rapports très différents suivant les périodes de la révolution du cœur.

2° Le projectile *mobile et libre* se déplace dans une même cavité. Tel le corps étranger libre dans un vaisseau et animé de mouvements propres ; telle la balle de shrapnell libre dans les ventricules ou les oreillettes du cœur et qui présente une mobilité extrême incessante « s'agitant comme la bille d'un grelot » (Barret), ou animé d'un tourbillon elliptique de 2 centimètres de grand axe (Ledoux-Lebard), ou tournoyant sans arrêt « à la manière d'une pilule dans une boîte » (Ombredanne et Ledoux-Lebard), ou donnant l'impression « d'un œuf dansant sur un jet d'eau et sur lui-même » (P. Duval et H. Barnsby). L'éclat de bombe observé par Menuet dans le ventricule droit présentait des « mouvements de vrille ». Une balle de shrapnell libre dans le ventricule droit (Lobligeois) offre un tourbillonnement caractéristique à chaque pulsation : « quand survient la systole, la balle file rapidement de gauche à droite en suivant le bord inférieur à partir de la pointe, puis vient buter contre la paroi inter-ventriculaire, suit celle-ci de bas en haut, reste là un instant immobile, puis redescend de haut en bas et de droite à gauche, pendant la diastole, pour reprendre sa position près de la pointe ».

Dans cette seconde catégorie il faut faire une place spéciale à un groupement comprenant des projectiles doués d'une mobilité relative, en partie *libres*, obéissant dans certains mouvements aux impulsions de l'ondée sanguine, en partie *fixés* et en relation étroite avec les parois auxquelles ils restent rattachés, telle la balle de fusil déformée en hameçon qui, accrochée par sa pointe recourbée au myocarde, est en partie fixée et participe aux mouvements du cœur, et en partie reste libre par son culot, animé de mouvements transmis par l'impulsion de la colonne sanguine (Debeyre et Lorgnier).!

3° Quant au projectile *migrateur*, plus rarement observé d'ailleurs, c'est celui dont on peut établir les relais et tracer le parcours suivi : ceux de l'appareil circulatoire sont de beaucoup les plus caractéristiques de cette variété.

La migration d'un corps étranger dans le courant sanguin peut rester sous la dépendance de la pesanteur seule, mais elle est surtout fonction de la mobilité et de la mise en liberté du projectile.

La fixité, la mobilité relative ou absolue, et la mise en liberté du projectile peuvent d'ailleurs être les temps préparatoires de la migration et les trois variétés ne représenter que les stades successifs de son évolution. Un projectile peut être d'abord fixé dans la paroi, retenu dans un pilier valvulaire, par exemple, accroché dans les piliers ou les cordages tendineux du cœur ; d'autre part, il peut encore, adhérent à la tunique interne d'un vaisseau, obturer

la lumière de celui-ci, comme un thrombus dans une veine. Puis, sous des influences déterminées et au premier rang desquelles on peut placer la désorganisation du caillot et les coups de bélier répétés produits par l'ondée sanguine, le corps étranger peut se détacher de la paroi, en partie ou en totalité, devenir mobile et libre, semblable à un embolus centripète ou centrifuge. Toutefois un projectile fixé ou considéré comme fixé dans les parois internes d'un segment vasculaire peut se détacher brusquement et parcourir en quelques minutes de longs trajets ; partir, par exemple, de la région pararénale de la veine cave inférieure pour aboutir au ventricule droit ou quitter l'oreillette droite qu'il vient de traverser pour atteindre la veine iliaque primitive ou même la veine hypogastrique (Grandgérard).

Théoriquement il semble que tout projectile juxta-vasculaire peut, à un moment donné, par suite d'altérations graduelles des parois, tomber dans la lumière du vaisseau voisin, artère, veine, ou tronc lymphatique de gros calibre. L'hypothèse peut se trouver réalisée en pathologie ; mais la pénétration tardive et lointaine des projectiles paravasculaires dans la lumière du vaisseau doit être excessivement rare. Il n'est pas indifférent de laisser au contact du cœur et des vaisseaux des corps étrangers sans cesse en mouvement au milieu d'organes délicats, toutefois il faut reconnaître que la paroi vasculaire se laisse difficilement entamer par ce voisinage immédiat, elle s'organise au contraire pour la défense et

il se forme des petits organes semblables à des bourses séreuses minuscules, entre la coque du projectile et le vaisseau sans cesse en mouvement.

Habituellement, le projectile pénètre d'emblée dans la portion vasculaire intéressée par le traumatisme et cette pénétration brusque peut s'accompagner de phénomènes généraux graves et même être suivie de mort immédiate, dans les traumatismes à grand fracas. Dans d'autres cas, il se produit des lésions vasculaires d'un caractère tout à fait particulier, connues sous le nom de « plaies sèches des vaisseaux » et que « tous les chirurgiens consciencieux ont observées au cours de cette guerre ».

La pénétration qui se fait alors presque toujours par ponction peut rester méconnue puisqu'elle ne s'accompagne pas nécessairement de symptômes pathognomoniques, ni de modifications des caractères du pouls ou de la respiration, ni d'hémorragie grave ou abondante, mettant en danger immédiat les jours du blessé. Pour être sournoises, ces altérations n'en sont pas moins sérieuses à distance. Le siège des orifices d'entrée et de sortie des projectiles, la direction des trajets devront toujours être examinés avec beaucoup d'attention, surtout quand la direction de ces trajets est celle des paquets vasculo-nerveux importants, que la lésion soit tangentielle, perpendiculaire, parallèle ou oblique, par rapport à la situation des vaisseaux.

La radiographie et surtout les examens radioscopiques répétés suivant des angles d'incidence divers,

nous aideront encore à dépister les projectiles qui sont entrés dans les canaux de l'appareil circulatoire. Quand il s'agit de projectiles mobiles, c'est surtout à la radioscopie qu'il faut avoir recours. Les examens radioscopiques ne fournissent de clichés nets que dans la radiographie à une seule impulsion ou la radiographie cinématographique.

La localisation de ces projectiles est de magistrale importance. La technique à employer a été bien indiquée par MM. Vaquez et Bordet (1).

---

1. Vaquez et Bordet, *le Cœur et l'aorte*, p. 236, ch. X. *Localisation des projectiles de guerre dans le cœur et le péricarde* (avec index bibliographique), 2<sup>e</sup> édit. 1918, chez Baillière.

---

### CHAPITRE III

---

Les projectiles de l'appareil circulatoire peuvent se loger dans le cœur ou dans les vaisseaux, veines et artères.

La question des projectiles cardiaques a toujours passionné les radiologistes comme les chirurgiens, en raison de leur rareté et de la difficulté du diagnostic de siège.

Les blessés atteints de plaies de poitrine meurent sur le champ de bataille ou dans les postes de secours, lorsque le cœur ou les gros vaisseaux ont été intéressés; il en est de même pour les blessures importantes des membres. Mais si la proportion de mortalité immédiate effraie par son chiffre élevé, il faut ajouter que tous ces blessés ne meurent pas et les porteurs de projectiles du médiastin en particulier sont beaucoup moins rares que l'on serait tenté de le croire.

Il faut établir une distinction entre les plaies produites par projectiles d'infanterie ou d'artillerie, faire intervenir la notion de distance de tir et les lésions produites sur les organes, lésions des parois du cœur

et des vaisseaux, par érosions superficielles, par contusion ou pénétration dans la lumière.

Les blessures du cœur, si l'on en excepte celles reçues à courte distance et qui tuent par le mécanisme des phénomènes explosifs qui font éclater les organes creux remplis de liquide ne font pas mourir les blessés sur-le-champ.

Il n'est pas nécessaire que l'orifice d'entrée siège au niveau de la cage thoracique pour que les organes du médiastin soient lésés, pas plus que cet orifice ne siègera systématiquement le long des gros vaisseaux quand il en altérera les tuniques ; dans les plaies en séton, il faut s'en rapporter au trajet suivi par le projectile. Une balle peut pénétrer au niveau de l'épaule et sortir du côté opposé vers la base du thorax ou par la région dorso-lombaire et sortir le long du bord du sternum. Il peut n'y avoir qu'un seul orifice (celui de l'entrée dans les plaies en cul-de-sac) très distant du point d'attrition ou de pénétration vasculaire.

Legouest disait : « rien ne semble plus intéressant que les blessures du cœur, rien n'offre moins d'intérêt : symptomatologie incertaine, thérapeutique à peu près désarmée, terminaison presque toujours funeste. »

A. Paré avait déjà observé un cas de plaie du cœur non suivi de mort immédiate ; Olivier d'Angers et Larrey des cas certains de guérison. Farina fit en 1896 la première suture du cœur. En 1900, Fontan en offrait deux cas heureux, aux applaudissements

de la Société de Chirurgie de Paris. Cette intervention a été reprise par Terrier et Raymond et aussi, depuis la guerre par plusieurs chirurgiens dont quelques-uns ont eu l'heureuse fortune de mener à bon terme leur intervention. Rappeler tous ces cas serait sortir du cadre de notre sujet. Nous n'aurons en vue que les projectiles *migrateurs* et ceux qui, libres et mobiles, se trouvent à un relai de migration.

Beaussenat semble avoir pratiqué le premier (14 mai 1915) pendant la guerre 1914-1918 l'intervention chirurgicale pour l'extraction d'un éclat de *grenade libre*. D'autres observations ont suivi.

L'intérêt de tous les cas observés pendant les hostilités est que toute intervention a pu être précédée d'une étude radiologique complète, nécessaire et indispensable, faite par le chirurgien assisté de son radiographe.

Toute opération en effet doit être assurée du contrôle de l'écran.

En ces derniers temps, il a paru possible à MM. Debeyre et Lorgnier (*Bulletin de radiologie du service de Santé militaire*, avril 1918) de ranger les projectiles de guerre de l'appareil circulatoire, d'après leurs caractères radiologiques en deux grandes catégories : les projectiles du cœur et les projectiles des vaisseaux.

Ils ont basé leurs conclusions sur toute une série de projectiles cardiaques et paracardiaques qu'ils ont eu l'occasion d'observer :

Deux péricardiques : cas Bé..., cas Br...

Trois juxta-cardiaques : cas Tour..., cas Kerl..., cas Van...

Deux intra-cardiaques : cas P. G. relaté (migration dans le ventricule droit, de la région pararénale par la veine cave inférieure) ; cas Ti... (29 avril 1918) (Éclatement de la rate (pôle supérieur), perforation de l'estomac, à 3 centimètres au-dessous et à gauche du cardia, perforation du diaphragme, avec présence d'un orifice admettant le petit doigt, siégeant à gauche des gros vaisseaux et de l'œsophage, au voisinage de la colonne vertébrale. Pénétration du projectile par les parois de l'oreillette droite, orifice oblitéré mécaniquement. Le cœur baigne dans un hémopéricarde coagulé. Projectile trouvé au point localisé, dans la cavité, à la pointe du ventricule droit).

Ces conclusions sont les suivantes :

Tous les projectiles du cœur se trouvent dans l'ombre cardio-péricardique et doués d'une mobilité relative ou absolue.

Les projectiles des vaisseaux se trouvent à l'examen radioscopique le long des paquets vasculo-nerveux ou dans la lumière des gros troncs artériels ou veineux, mobiles ou fixés. Ces corps étrangers intra-vasculaires peuvent présenter des migrations tardives et lointaines, dans les artères, mais surtout dans le système veineux.

A. — *Les projectiles du cœur sont : cardiaques proprement dits, ou para-cardiaques.*

a) Le caractère radiologique essentiel, pathognomonique, pourrions-nous dire, du projectile du cœur

proprement dit, c'est qu'il fait corps avec la masse cardio-péricardique à l'examen radioscopique.

Il est indispensable de pratiquer ces recherches radioscopiques sous des incidences diverses. On remarquera que, dans aucune position, l'ombre du projectile du cœur ne vient se profiler en dehors de la silhouette cardiaque.

b) Pour les para-cardiaques, leur ombre peut se dissocier de celle du cœur sous des incidences variables avec le siège du corps étranger. Ces corps étrangers pourront être :

I. — *Péricardiques* ;

II. — *Médiastinaux*.

I. — *Péricardiques* (parois du cœur ou cavité séreuse) : 1° *Fixés* aux parois, animés de mouvements *synchrones aux battements du poulx*. Exemple : observation Couillaud, 1914, balle enkystée dans la paroi antérieure du péricarde, ou

2° *Libres* dans un épanchement, mobiles avec les diverses positions du sujet, tombant au point le plus déclive, ou inclus dans un épanchement organisé et cloisonné, animés de mouvements synchrones aux battements cardiaques et donnant l'impression d'un anévrysme cardiaque (Ombredanne et Ledoux-Lebard).

II. — *Médiastinaux* ou *diaphragmatiques* ; pour les diaphragmatiques, les examens radioscopiques, sous des incidences diverses, permettent de distinguer les projectiles sus, sous, ou intra-diaphragmatiques. Leurs mouvements sont liés à ceux du cœur (obser-

vation Le Fort) ou des gros vaisseaux ou à ceux du diaphragme.

Quant aux projectiles *cardiaques proprement dits*, il faut les distinguer en trois catégories :

1° *Ceux inclus dans le myocarde* animés de mouvements synchrones aux contractions cardiaques. Exemples : observation Desplas et Chevallier 1916, *balle* dans la paroi ventriculaire avec deux sortes de mouvements de translation, les uns verticaux, les autres horizontaux, analogues aux ondulations de la pointe (observation Hartmann, 1917).

Leur diagnostic est parfois difficile, surtout pour les différencier des projectiles paracardiaques. Pour la région de la pointe et la moitié gauche du cœur on peut arriver à un diagnostic positif ; pour la base, on pourra être induit en erreur, quand ils siègent à la base du cœur entre les gros vaisseaux ou dans l'un des sillons (coronaires). Exemples : observation Escande et Brocq, 1917, qui par un procédé original localisent à la radioscopie leurs projectiles.

2° *Les intra-cardiaques* ou mieux *intra-cavitaires*, libres et mobiles dans les oreillettes ou les ventricules, le plus souvent dans le cœur droit, surtout dans le ventricule droit. Exemples : l'éclat de grenade libre dans le ventricule droit, Beaussenat, 1915 ; la balle de shrapnell libre dans l'oreillette droite, Ledoux-Lebard 1916, Grandgérard 1916 ; l'éclat de bombe dans le ventricule droit, Menuet 1918.

3° Pour les projectiles ventriculaires nous avons montré qu'il existe une troisième catégorie compre-

nant les corps étrangers en partie libres, flottant dans la cavité, mobiles avec le courant sanguin, en partie fixés par une de leurs extrémités, animés de mouvements synchrones à la diastole et à la systole. Exemple : la balle de fusil recourbée en crochet, Debeyre et Lorgnier, 1918.

Les projectiles de guerre intra-vasculaires se caractérisent surtout par leur migration.

Dans l'observation Rouault 1917, la balle est intra-artérielle, tombe dans l'aorte par ponction et se dirige vers l'artère fémorale.

Dans les observations de Grandgérard 1916, Lapointe, 1917 ; de Lyle, 1917 ; Menuet, 1918 ; Lorgnier, Debeyre, 1918 ; Duval, Barnsby, 1918 ; le projectile est dans le système veineux.

Pour la balle de shrapnell de Grandgérard, les relais observés sont l'oreillette droite, la veine cave inférieure, la veine iliaque, la veine fémorale, la veine hypogastrique.

L'éclat d'obus signalé par Lapointe dans la veine fémorale offre une migration limitée : « mouvements limités de va-et-vient de plusieurs centimètres de course ».

De même, la balle de fusil, mobile dans le segment péricardique de la veine cave inférieure, signalée dans le rapport de Duval et Barnsby, était extraordinairement mobile et ses excursions variaient de 12 centimètres en hauteur. Ce sont là 2 cas de migration limitée, très intéressants au point de vue chi-

rurgical, surtout le second qui a permis de pratiquer une opération très brillante.

Dans l'observation de Lapointe, le champ de migration était peu étendu; dans celle de Duval il s'étendait certainement des veines sus-hépatiques à l'oreillette droite, et nous pensons que l'aspiration thoracique doit jouer un grand rôle physiologique dans le cheminement de ces projectiles.

L'éclat d'obus de Lyle (*J. off. Americ. Med. Assos. 1917*) parti de la veine fémorale droite, aboutit au ventricule droit.

C'est aussi au ventricule droit que parviennent les projectiles de guerre signalés par Menuet (1918); par Debeyre et Lorgnier (1917-1918); le premier part de la veine sus-hépatique et par la veine cave inférieure aboutit au ventricule droit; le second part de la région rénale, traverse la veine cave inférieure, arrive au ventricule droit du cœur également.

Voici, détaillée, l'observation de Debeyre et Lorgnier que nous avons pu suivre de plus près.

Les autres seront données plus succinctement.

---

## OBSERVATIONS

---

### OBSERVATION I

*Migration tardive d'une balle de fusil de la veine cave inférieure au ventricule droit*

27 février 1918. — A. Debeyre fait rapporter à la Société de Chirurgie un cas très intéressant de migration tardive d'un projectile de guerre dans l'appareil circulatoire.

Il s'agit d'un soldat qui fut blessé le 9 octobre 1917, par une balle de fusil, dans la région lombaire droite. Une première intervention au front consista en un simple débridement de la plaie.

*Pas de signes abdominaux, pas de réaction péritonéale hématurie totale mais passagère et peu abondante. Localisation du projectile à dix centimètres de la paroi postérieure du tronc, au dessous du diaphragme. Immobilité du corps étranger à la respiration. Répérage par trois bissectrices.*

*Tentative d'extraction infructueuse : on n'insiste pas ; suites opératoires normales ;* telle est la note qui accompagne le blessé quand il arrive au centre hospitalier de R..., le 15 novembre 1917.

La plaie de la région lombaire est presque complètement cicatrisée : il reste un petit trajet fistuleux par où s'écoule

un peu de liquide. La cicatrice, longue de douze centimètres environ, commence à 8 centimètres des apophyses épineuses dorsales, c'est-à-dire sur le bord externe de la masse sacro-lombaire, un peu au-dessus de l'angle que les muscles forment avec la douzième côte, descend le long du bord externe de la masse musculaire vers la crête iliaque en se recourbant un peu en avant. L'état général du blessé paraît excellent ; l'examen clinique ne révèle rien de particulier à signaler. L'urine renferme quelques éléments cellulaires et hématies, mais en très petite quantité, pas d'albumine après la sédimentation des urines. Pas de troubles circulatoires des membres inférieurs, pas d'œdème. La température reste normale ; depuis le 9 octobre d'ailleurs, la courbe thermique ne s'est pas élevée beaucoup au-dessus de 37°6.

15 novembre. — Un examen radioscopique est pratiqué en vue d'une localisation approximative. Le blessé reposant sur le dos, M. le médecin major Lorgnier, radiographe du centre hospitalier, trouve le projectile dans la région lombaire droite à 9 centimètres de la paroi antérieure : la profondeur en est déterminée par le procédé du skiamètre de Viallet.

D'autre part une radiographie antéro-postérieure donne nettement l'image d'un projectile allongé en forme de noyau de datte agrandi, paraissant avoir 30/10 millimètres, placé le long du rachis verticalement, au niveau des première et deuxième lombaires, à un centimètre environ de la partie latérale des corps vertébraux.

En pratiquant par la pensée une coupe transversale de l'abdomen et la faisant passer par le plan lombo-rénal supérieur, à la hauteur du corps de la première lombaire, le pro-

jectile est localisé dans le voisinage du bord interne du rein droit, entre la veine cave et le duodénum.

25 novembre. — Une radiographie latérale est pratiquée, le rayon normal passant par la première lombaire, le blessé reposant sur le côté gauche. Il est absolument impossible de déceler sur la plaque l'image du corps étranger répéré huit jours auparavant.

L'interrogatoire du sujet ne fournit aucun renseignement : il n'a éprouvé aucun symptôme qui puisse expliquer la disparition du projectile ; il se lève d'ailleurs et se rend sans aucun secours à la salle de radiologie, sans éprouver la moindre gêne.

Il est fait alors une exploration radioscopique minutieuse des régions abdominale et pelvienne, le sujet étant debout, sans découvrir la moindre trace de projectile.

Devant ce résultat négatif, la conclusion semblait devoir être que le corps étranger avait pu être évacué par l'intestin ; fort heureusement MM. Debeyre et Lorgnier décident de terminer par une exploration des organes thoraciques. Quelle n'est pas leur surprise de découvrir dans la région du cœur, un peu à gauche de l'ombre sternale au-dessus du diaphragme, un projectile très mobile qui paraît dans l'examen antérieur, présenter la forme du projectile répéré dans la région lombaire.

Dans un examen oblique antérieur droit, la forme du corps étranger est tout à fait différente et rappelle celle d'une balle déformée dans un ricochet, la pointe recourbée ; elle se projette dans le tiers inférieur de l'ombre cardiaque.

Si on cherche à analyser en détail les mouvements du projectile, on peut se rendre compte qu'ils correspondent aux

contractions ventriculaires et sont synchrones aux pulsations radiales.

Dans l'examen antérieur, ils se composent d'un soulèvement avec translation de droite à gauche et d'un retour rapide de gauche à droite vers la ligne médiane.

Dans l'examen oblique antérieur droit, la forme du corps étranger se dessine plus nettement et on constate qu'elle suit les mouvements de propulsion du cœur ; elle donne l'impression d'être « fixée dans un filet distendu, traversé par un violent jet de liquide ».

Le tourbillonnement décrit pour les projectiles intracardiaques libres et mobiles n'existe pas ; mais, en plus des mouvements de translation latérale que présentent les projectiles inclus dans les parois ventriculaires on soupçonne un mouvement ascensionnel très brusque, mais dont la course paraît limitée.

En examen oblique postérieur droit, l'image du projectile perd de sa netteté, elle est floue, et paraît se projeter dans la moitié droite de l'ombre cardiaque. Le diagnostic de *balle située dans le ventricule droit* est posé.

L'examen clinique du cœur pratiqué par M. Babonneix, médecin des Hôpitaux, ne conduit qu'à des résultats négatifs abstraction faite d'un certain *assourdissement* des bruits. Il n'existe ni douleur localisée à la pression, ni augmentation de la matité précordiale, ni modifications du rythme. Le cœur bat à sa cadence normale (80 par minute), régulièrement sans qu'on puisse constater la moindre extra-systole, ni bruits surajoutés, souffle, pialement. Le pouls est bien frappé : on remarque seulement que le visage du blessé est peu coloré.

Le 30 novembre 1917, au matin, un nouvel examen du cœur donne les résultats suivants :

Matité précordiale normale, la pointe bat dans le cinquième espace intercostal, un peu en dedans de la ligne mamelonnaire. Les bruits du cœur ne sont pas modifiés dans leur timbre, quoiqu'un peu assourdis et « éloignés », semble-t-il. Pouls à 80.

Un interrogatoire du blessé et de son entourage indique que, depuis deux jours, le soldat P..., a des oppressions subites, il devient pâle tout à coup, porte la main vers la région du cœur, éprouve une à deux secondes d'angoisse. Quelques gouttes de sueur viennent parler sur le front, comme si le blessé allait avoir une syncope, puis tout rentre dans l'ordre normal. Toutefois le facies est blanc, cireux et rappelle celui des aortiques. L'intervention est décidée et tentée.

M. Ruyssen, chirurgien de l'hôpital civil, veut bien se charger de la surveillance de l'anesthésie générale qui est pratiquée à l'éther avec l'appareil d'Ombredanne.

Opérateur : médecin-major Debeyre. Volet thoracique antérieur précordial pratiqué rapidement. Aussitôt respiration très gênée et syncope ; respiration artificielle sans massage du cœur. Le pouls est filiforme, incomptable, les pupilles dilatées. La respiration reprend peu à peu mais l'amplitude des mouvements d'inspiration et d'expiration reste faible.

L'opération est poursuivie. Un coup d'écran pour vérifier si le projectile est toujours dans le ventricule droit ; nouvelle syncope spontanée, pendant la radiographie. Il semble évident à tous que l'intervention poursuivie dans ces conditions fait courir au blessé le risque d'une mort immédiate.

Pendant que les aides pratiquent la respiration artificielle et la traction rythmée de la langue, le chirurgien allait saisir le ventricule pour le fixer, l'inciser et extraire le projectile quand il se produit une nouvelle syncope grave. On pense même un moment que le blessé a succombé, et, d'un commun accord, on renonce provisoirement à extraire le projectile. Le chirurgien rabat le volet et termine. Les sutures nécessaires effectuées, le pansement placé, le blessé est porté dans son lit, réchauffé. On s'efforce de relever la tension sanguine.

L'état général n'est pas très brillant. Au bout de quelques heures il devient meilleur et l'on compte 25 respirations par minute. Le soir, la température ne dépasse pas 37°4 et le lendemain la journée se passe presque sans incidents. Pouls : 80.

Nombre de respirations : 22 par minute. Une ou deux crises très légères et courtes d'oppression.

L'auscultation du poumon ne révèle rien de particulier. Les bruits cardiaques semblent faibles, le pouls peu tendu, le facies reste pâle. Toutefois l'état général paraît s'améliorer quand le troisième jour au matin, vers deux heures, le blessé meurt tout à coup.

Comment expliquer dans ce cas la mort subite ?

Voici, à ce sujet, la note remise par M. Babonneix (et qui est jointe au dossier) :

« C'est ce qu'il est assez difficile de dire. L'hypothèse la plus vraisemblable, étant donné qu'il n'existe aucune oblitération de l'orifice auriculo-ventriculaire, soit par le projectile lui-même, soit par un coagulum fibrineux détaché du caillot en voie d'organisation, c'est que la mort subite est le

fait d'une action réflexe. La présence du corps étranger a irrité les parois ventriculaires et les filets nerveux qui s'y trouvent.

« Sous une influence mal déterminée, (déplacement léger du projectile, processus congestif surajouté) cette irritation est devenue plus violente, a retenti sur le plexus cardiaque et a ainsi déclenché un de ces arrêts diastoliques du cœur dont la pathologie offre tant d'exemples. »

L'autopsie permet de reconstituer le trajet de la balle. Celle-ci était entrée dans la région lombaire ; après avoir traversée la paroi abdominale postérieure, au niveau du triangle de Grynfeltt, la balle à bout de course, croise la face antérieure du rein droit qu'elle perfore en gouttière, à l'union des deux tiers supérieurs et du tiers inférieur de l'organe, glisse le long du pédicule vasculaire du rein et va meurtrir la paroi postéro-externe de la veine-cave inférieure.

C'est avec peine qu'on sépare de sa loge la face postéro-interne du rein et qu'on libère du tissu de cicatrice qui entoure (englobe) le pédicule rénal, le bord postéro-externe de la veine-cave.

Le rein apparaît pathologiquement bilobé et constitué de deux portions qui diffèrent l'une de l'autre par leur aspect extérieur, leur coloration, leur volume et leur consistance : l'inférieure, de forme régulière, rouge brun, a toutes les apparences du rein normal ; la supérieure, à surface externe irrégulière, multilobée, de couleur blanc jaunâtre, semble ratatinée et recroquevillée sur elle-même ! La teinte rouge-brun du pôle inférieur s'oppose brutalement à la teinte jaune pâle des deux tiers supérieurs de l'organe : un sillon creusé sur la face antérieure du rein droit et bordé

d'un petit liseré bleu-violacé, sépare nettement les deux régions.

La section longitudinale, pratiquée sur le rein, permet de le séparer en deux valves, antérieure et postérieure : sur l'organe frais, on met ainsi en évidence encore les différences d'aspect entre la substance rouge bien vasculaire de la région saine et le parenchyme pâle, exsangue de la portion lésée. Aux modifications de conformation extérieure correspondent des altérations de structure et de vascularisation du parenchyme.

La partie supérieure de cet organe était atrophiée sans doute par suite de l'oblitération traumatique d'une branche de l'artère rénale. La balle, dont nous pouvons aisément reconstituer le trajet parcouru, a glissé le long du rameau antéro-postérieur, le plus important de l'artère rénale droite, branche principale qui chevauche la veine et se place, ici, en avant d'elle ; c'est à mi-chemin de son parcours, avant sa division en branches terminales que l'artère se trouve obstruée, une artère polaire inférieure assurait seule la circulation artérielle du rein ; il y avait ischémie de tout le territoire glandulaire irrigué par ses rameaux vasculaires.

S'il était encore nécessaire d'établir la preuve anatomique de la terminalité des artères rénales et de l'absence d'anastomoses artérielles sus-pyramidales entre les artères radiées interlobulaires, cette observation nous fournirait un argument préemptoire.

Quand elle arrive au contact de la veine cave, la balle de fusil bien qu'elle ait perdu toute sa force vive, contusionne encore violemment les tuniques de la veine et s'enchâsse.

entre le rachis et la veine-cave, parallèlement au grand axe du vaisseau, culot en bas.

Sur la face intérieure de la paroi postéro externe de la veine-cave, on reconnaît à sa forme, l'ancienne loge du projectile, qui s'y tenait, pointe en haut, recourbée en hameçon, culot en bas, serti dans un repli « en nid de pigeon » de la tunique interne. De cette surface d'empreinte pathologique, coque vide de... « sa chrysalide », rayonnent de nombreux plis cicatriciels très marqués sur l'organe frais, surtout autour de l'orifice d'entrée, actuellement comblé, de la balle.

Dans la lumière du vaisseau flotte, comme une flamme, une valvule de forme pyramidale triangulaire, haute de quatre centimètres environ, effilée à son extrémité supérieure, relativement large à sa partie inférieure et adhérente à la paroi postérieure cicatricielle du vaisseau, dans toute son étendue, sauf à la base qui se termine librement en queue de cheval mobile dans le courant sanguin. Toute plaie contuse de veine s'accompagne de la formation, au niveau du foyer traumatique d'un thrombus pariétal qui n'obstrue pas la lumière du vaisseau : la valvule pathologique observée représente le reliquat de ce thrombus organisé.

On peut accepter l'hypothèse d'une « plaie sèche de la veine ». Il n'y a pas d'hématome rétropéritonéal, mais seulement une légère suffusion sanguine, au niveau du pédicule vasculo-urétéral.

La balle a pu se trouver d'abord accolée à la paroi postérieure de la veine, puis incluse peu à peu dans un repli dont les lèvres se sont soudées l'une à l'autre derrière elle, au fur et à mesure que la balle venait faire saillie dans la lu-

mière du vaisseau, nichée dans la paroi et appendue à celle-ci par sa pointe recourbée en hameçon.

La cicatrice est épaisse et rétractile à la hauteur du sommet de la valvule, comme si cette zone spéciale avait été le siège d'une irritation prolongée par la pointe émoussée, crochet de suspension de la balle : c'est cette partie du projectile qui a dû être libérée la dernière, car il se trouve en cette région un petit caillot non organisé.

On pourrait admettre aussi qu'à l'époque du traumatisme la balle fut entrée d'emblée dans le vaisseau, culot en avant et restée accrochée à la paroi par sa pointe : ce n'est pas impossible, mais ce n'est pas l'opinion de M. Debeyre. Quoi qu'il en soit, le projectile conserve pendant plus d'un mois cette position verticale qu'une première radiographie a pu figurer ; puis, brusquement se trouve lancé dans le torrent circulatoire, comme un gros embolus centripète, sans qu'aucun phénomène objectif ou subjectif vienne révéler chez le blessé cette migration inattendue.

Le blessé était guéri cliniquement et ne ressentait, d'abord aucun trouble du fait de la présence du projectile : tout à coup la scène clinique change et le blessé meurt en quelques jours du fait de l'hyposystolie, sans que l'intervention tentée pourtant dans de bonnes conditions de rapidité par la pratique d'un large volet thoracique puisse sauver le blessé.

On trouve dans le cœur droit un caillot en voie d'organisation, en forme de chou-fleur qui enveloppe la balle couchée sur la paroi inférieure du ventricule : la partie moyenne du projectile se tient au contact du myocarde par la ceinture assez lâche que lui forme un pilier. Quant à la pointe

recourbée, elle est solidement accrochée derrière deux petits piliers de la paroi antéro-inférieure, assez mince à ce niveau.

Cette assiette du projectile explique sa mobilité relative à l'examen radioscopique et le déplacement que subissait, à chaque impulsion cardiaque, le culot, seule portion restée libre.

En résumé, voilà un cas tout à fait typique de migration tardive et lointaine d'un projectile de guerre, dans l'appareil circulatoire : la balle quitta soudain la veine cave où elle séjournait paisiblement depuis six semaines, parvint à l'oreillette, tomba dans le ventricule droit où on la trouva accrochée dans l'épaisseur du myocarde.

## OBSERVATION II

*Migrations rapides dans le réseau veineux d'une balle de shrapnell libre dans le ventricule droit, par Grandgérard (Paris médical, 13 janvier 1917).*

Pierre Ch..., vingt ans, blessé le 10 avril 1916, est évacué pour une plaie pénétrante de l'épaule gauche. Le 17 avril, nous l'examinons au service radiologique de V... La blessure siège dans la partie postérieure de la région sus-claviculaire gauche, au niveau du bord du trapèze. Une douleur, très supportable, au voisinage de la plaie, est le seul signe qu'on puisse relever chez ce sujet.

Trois de nos confrères assistent à l'examen. Nous consta-

tons nettement, sur l'écran radioscopique, au niveau de l'*oreillette droite* du cœur, la présence d'un corps étranger très opaque, de la forme et du volume d'une balle de shrapnell. Cette masse est animée de mouvements rapides et réguliers « en bille de grelot » (Barret) correspondant parfaitement au tourbillonnement elliptique de 2 centimètres de grand axe, signalé par Ledoux-Lebard dans son observation d'une balle de shrapnell libre dans l'*oreillette droite*. Elle offre de plus, trois ou quatre fois par minute un déplacement saccadé, de 4 centimètres d'amplitude, sur une trajectoire oblique de haut en bas, et de droite à gauche (nous n'avons pu trouver aucune explication satisfaisante de ce dernier phénomène).

Nous faisons exécuter lentement au blessé une rotation complète afin de nous assurer de la présence intracardiaque réelle du projectile. A aucun moment, ce corps étranger ne vient se projeter en dehors de l'aire du cœur. Cet examen dure plus de cinq minutes, puis le blessé se lève et s'assoit en attendant le chirurgien de son service, M. le médecin-major S..., qui, prévenu, arrive une heure après.

Le blessé est alors couché sur le lit radioscopique, et à notre grand étonnement, aucune image du projectile n'apparaît plus au niveau du cœur ni dans tout le thorax. L'examen de l'abdomen et du bassin ne donne pas plus de résultats. Poussant la recherche plus bas, nous trouvons à la racine de la cuisse droite, à hauteur du *triangle de Scarpa* la même ombre que nous avons déjà vue dans l'*oreillette droite*. Le blessé est déshabillé complètement et examiné. Il ne présente aucune plaie, aucune cicatrice dans cette région. Nul objet ne se trouve sur la table.

Pour ne pas tenir le blessé au courant de ce qui se passe et de ce que nous avons vu, nous allons dans une salle voisine, converser avec le chirurgien et lui exposer la situation. Après quelques minutes d'entretien, nous examinons de nouveau le blessé et, encore une fois, l'ombre a disparu. Nous la retrouvons facilement dans le bassin à hauteur de l'*articulation sacro-iliaque* droite.

Nous arrêtons là l'examen, de peur de voir le projectile reprendre en sens inverse le chemin parcouru. Pendant toute la durée de ces recherches radioscopiques, le blessé n'éprouva aucune douleur, aucune gêne, aucune sensation quelconque.

Les relais constatés dans la migration du projectile : oreillette droite, triangle de Scarpa, articulation sacro-iliaque nous font penser de suite que ce projectile a suivi la veine cave inférieure pour atteindre la veine fémorale et, de là, revenir dans une des veines iliaques.

Trois jours après, le blessé est opéré par le médecin-major S... Immédiatement avant l'opération, un examen radioscopique a montré que le projectile s'était très légèrement déplacé. Il se projette sur le sacrum, un peu en dedans de la symphyse sacro-iliaque droite.

Par une incision abdominale médiane, le chirurgien arrive très vite à sentir la balle de shrapnell rouler sous le doigt dans la *veine hypogastrique*, au-dessous de l'aileron sacré. Le projectile est maintenu dans cette position par le calibre de la veine. Dépourvu de table à bascule, gêné par les anses intestinales, l'opérateur renonce à l'espoir d'ouvrir et de suturer la veine à cette profondeur. Il fait de multiples mais infructueuses tentatives pour amener le projectile dans une portion de vaisseau plus accessible, et, enfin, se décide à lier

la veine en aval du projectile pour empêcher tout déplacement ultérieur.

17 juin. — Deux mois après l'intervention, l'opéré n'éprouve aucun trouble circulatoire, aucune douleur.

Comment cette balle, entrée par l'épaule gauche, avait-elle pénétré dans l'oreillette droite ? Nous ne saurions le dire. Ce que nous avons pu constater, avec plusieurs témoins, c'est sa présence réelle dans l'oreillette droite, ses déplacements successifs et enfin, par la laparotomie sa situation intraveineuse. Ces faits nous semblent suffisamment établis pour nous permettre quelque enseignement pratique.

Un corps étranger volumineux, libre dans l'oreillette droite peut donc être lancé dans le torrent circulatoire sans qu'aucun phénomène objectif ne vienne révéler chez le blessé cette migration inattendue. Le chirurgien qui tentera l'extraction d'un projectile en intervenant directement sur le cœur, n'oubliera pas cette notion et devra opérer sous le contrôle radiologique afin d'éviter une pareille déconvenue. Le radiologue, une fois de plus, comprendra la nécessité absolue, en particulier dans les plaies borgnes du thorax, d'examiner entièrement le sujet avant de conclure à l'absence de corps étranger. Enfin, l'anatomiste par des recherches *in vitro*, parviendra peut-être à trouver les manœuvres précises qui permettront dans les cas analogues à celui de notre blessé, d'éviter la tragique opération qu'est toujours une intervention sur le cœur, en amenant le projectile en face de l'embouchure de la veine cave inférieure pour le faire passer dans les canaux veineux où il sera plus facilement accessible.

### OBSERVATION III

(Lapointe, *Bulletin Soc. de Chir.*, 1917. *Presse médicale*,  
5 juillet 1918).

#### *Eclat d'obus mobile dans la veine fémorale droite*

...Chez ce blessé, atteint de plaies multiples des parties molles l'examen radioscopique préopératoire des régions voisines des orifices d'entrée avait découvert quatre projectiles, deux dans la cuisse gauche, un dans le mollet droit et un à la partie inféro-interne de la cuisse droite.

Le lendemain, sous l'écran, après extraction rapide des trois éclats de la cuisse gauche et du mollet droit, je passe à la cuisse droite; chose curieuse, on y voit maintenant deux éclats au lieu d'un. Par l'orifice d'entrée débridé, j'extrais sans incident celui qui se trouve le plus rapproché et vais de suite à la recherche du second. Suivant la manœuvre que connaissent bien tous ceux qui ont l'habitude de l'extraction sous l'écran, le bec de la sonde cannelée est amené dans la position qui ne permet plus, par déplacement de l'ampoule, de séparer son image de celle du corps étranger. En lumière rouge, dissection autour de la sonde-guide. Le projectile n'est pas trouvé. La vérification à l'écran nous permet de voir alors que son image n'est plus au centre de la plage lumineuse; elle est maintenant à sa limite supérieure. Nouveau centrage, et nouvelle recherche de la coïncidence des deux images. A peine est-elle rétablie qu'on voit l'éclat fuir brusquement et disparaître.

L'ampoule retrouve son image à la racine de la cuisse, sur celle du col fémoral, au-dessus du petit trochanter, à vingt centimètres au moins de son siège initial.

Un tel déplacement n'a qu'une interprétation possible. L'éclat va et vient dans la lumière d'une grosse veine, tantôt dans le sens du courant sanguin comme un embolus centripète, tantôt comme un embolus rétrograde à contre-courant, et nous comprenons maintenant comment il a pu échapper à l'examen radioscopique préparatoire qui n'avait pas porté, à tort d'ailleurs, sur les régions éloignées de l'orifice de pénétration.

Au point où l'éclat siège en ce moment, il se trouve évidemment dans la veine fémorale commune et son extraction n'en est que plus indiquée. L'écran qui m'a permis de le trouver, instantanément, va rendre cette extraction possible, séance tenante.

Désirant éviter d'ouvrir la grosse veine fémorale, et espérant que l'incision déjà faite pourra être utilisée, nous commandons de soulever l'opéré par les épaules et d'imprimer quelques secousses au bassin; mais on ne réussit pas à faire descendre le projectile au-dessous de la pointe du triangle de Scarpa.

A ce niveau, je pratique l'incision et la ligature, pendant qu'un aide comprime en aval pour éviter une nouvelle migration. Il n'y a rien dans la veine. Le paquet vasculaire étant récliné au dehors, un coup d'écran montre que l'éclat n'a pas bougé. Une pince de Kocher, poussée vers lui jusqu'à coïncidence des deux images pour toutes les situations de l'écran ouvre ses mors et l'immobilise.

En lumière rouge, dissection autour de la pince fixatrice

et résection, entre deux autres pinces, d'un segment de la veine fémorale profonde, avec l'éclat inclus dans sa lumière. L'opéré guérit, sans autre incident qu'une légère stase veineuse qui disparut en quelques semaines.

Je noterai, en passant, que cette pénétration d'un éclat d'obus dans une grosse veine de la cuisse qui datait de dix jours au moment de l'extraction, s'était faite sans aucune hémorragie, ni externe, ni interstitielle. C'est un exemple de ces plaies vasculaires dites « sèches » que tous les chirurgiens attentifs ont observé au cours de cette guerre.

#### OBSERVATION IV

(Lyle H. M. *Journal of American Med. Association*,  
17 février 1917, p. 359, 1 fig.)

*Migration d'un éclat d'obus parti de la veine fémorale  
droite pour aboutir au ventricule droit*

Un zouave atteint de plaie profonde en cul-de-sac de la cuisse droite par E. O. mais chez lequel l'examen radioscopique ne montre aucun corps étranger métallique de cette cuisse présente, pendant les jours qui suivent, des phénomènes fébriles et infectieux avec jaunisse et gangrène gazeuse généralisée sans traces de septicité du côté de la plaie fémorale, traitée par la méthode de Carrel. Il meurt au quatrième jour et l'autopsie permet de constater l'existence d'une perforation de la V. fémorale droite dans la plaie et fait découvrir dans le ventricule droit un éclat d'obus. Il existe de la crépitation gazeuse dans le foie, la rate, les reins et les parois cardiaques.

Il est regrettable que l'examen radioscopique n'ait pas été étendu à l'abdomen et au besoin, au thorax, après la constatation négative faite pour la cuisse et cet exemple montre une fois de plus la nécessité absolue de toujours étendre à tout le corps, en pareil cas, l'exploration à l'écran.

L'on n'eut pas manqué de découvrir le projectile qu'il eut été facile peut-être d'amener dans une ramification veineuse secondaire et d'extraire.

### OBSERVATION V

(Menuet, *Bulletin de l'Académie de Médecine*, 1918)

#### *Les migrations d'un projectile de guerre*

*Présidence de M. Pozzi.* — On a déjà signalé des projectiles qui, ayant pénétré en un point quelconque du corps, ont été retrouvés dans une région fort éloignée. Celui que signale M. Menuet a, d'après les constatations anatomiques et les révélations de la radioscopie, accompli un trajet peu ordinaire. Il avait pénétré dans le lobe droit du foie, venant de droite et d'avant, fait éclater cette partie de l'organe, puis avait pénétré dans la veine-cave inférieure, un peu au-dessus des veines sus-hépatiques, en ne déterminant qu'une légère hémorragie. Aspiré alors par le cœur, il avait traversé l'oreillette pour aller s'enclaver dans l'extrême pointe du ventricule droit. Le blessé a survécu deux jours à cette blessure.

## OBSERVATION VI

MM. Duval et Barnsby (*Soc. de Chirurgie*, 26 juin 1918)

*Balle de fusil mobile dans le segment péricardique de la veine cave inférieure. — Extraction par péricardotomie et incision de la veine cave.*

MM. P. Duval et Barnsby rapportent l'observation d'un blessé qui avait reçu une balle de fusil à la hauteur de la septième côte gauche dans la ligne axillaire antérieure, et qui, à la suite de sa blessure, n'avait présenté qu'une légère hémoptysie sans autre symptôme. Cependant, les jours suivants, il commence à se plaindre de douleurs spontanées dans la région du cœur, à droite du sternum, douleurs s'accroissant par les mouvements.

Une radiographie fut pratiquée qui montra dans la région du cœur une balle extraordinairement mobile dont les excursions variaient de 12 centimètres en hauteur. Elle donnait l'impression d'un œuf dansant et tournant sur un jet d'eau et sur lui-même. Le diagnostic resta hésitant entre balle dans l'oreillette droite, dans le ventricule droit, dans le péricarde, dans la veine cave.

Une intervention fut décidée, étant donné la situation indécise du projectile. M. Duval eut recours à une incision spéciale qu'il recommanda en raison du large jour qu'elle donne sur le cœur et les gros vaisseaux : incision verticale médiane sterno-épigastrique depuis la quatrième côte jusqu'à mi-chemin de l'ombilic avec section du sternum en deux volets latéraux qu'on rabat ensuite de part et d'autre

après section transversale à hauteur de la quatrième côte ; on a ainsi un véritable livre qui s'ouvre sur le péricarde et les deux plèvres, lesquelles sont aisément décollées à la main. Le péricarde ouvert, il fallut plusieurs examens à la bonnette radioscopique pour saisir au passage la balle dans son mouvement de va-et-vient : elle était dans la veine cave inférieure, voyageant sans cesse du diaphragme à l'orifice auriculaire. M. Duval finit par la saisir et la fixer entre ses doigts à un moment où elle se trouvait moitié dans la veine cave, moitié dans l'oreillette. Faisant alors autour de son culot un point en bourse non perforant qu'un aide se tint prêt à serrer, il incisa à ce niveau la paroi de la veine cave ; saisit et attira vivement le projectile avec une pince, fit serrer le fil et la balle fut ainsi extraite sans qu'il y eût autre chose qu'un mince petit jet de sang. Une ligature latérale parfit l'hémostase. Suture du péricarde, du diaphragme, du péritoine, rabattement du sternum. La guérison se fit sans incidents.

L'opération remonte actuellement à neuf jours.

M. Duval signale la rareté de ce gros projectile mobile dans la veine cave et dont le champ de migration s'étendait certainement des veines sus-hépatiques à l'oreillette droite, dans laquelle elle pénétrait librement.

Ce projectile entré par le poumon gauche avait dû perforer le ventricule gauche, la cloison interventriculaire et l'embouchure de la veine cave inférieure (il y avait dans le péricarde un peu de liquide séro-sanguinolent), passer par l'orifice auriculo-ventriculaire (1).

---

1. Nous pourrions citer encore l'observation V. Ascoli (juin 1917).

## OBSERVATION VII

M. Rouault (*Soc. Chir.*, 19 déc. 1917)

*Plaie par balle de la crosse de l'Aorte. — Balle tombée dans l'artère fémorale gauche. — Paralysie et gangrène par ischémie de la jambe. — Mort.*

Cette observation a trait à un caporal qui fut blessé d'une balle à la région scapulaire droite. Hémothorax; quelques crachats hémoptoïques, dyspnée peu marquée.

Le blessé attire surtout l'attention sur son membre inférieur gauche qu'il dit ne plus sentir ni ne pouvoir remuer depuis le moment de la blessure. L'examen révèle en effet une paralysie flasque, totale, de ce membre avec abolition de tous les réflexes, il existe une anesthésie complète s'étendant des orteils jusqu'à la racine du membre. Ces symptômes font supposer une hémisection ou une compression de la moelle par le projectile, bien que le membre inférieur du côté opposé soit absolument sain; mais à l'examen radioscopique on ne retrouve le projectile ni dans le rachis, ni dans le thorax, ni dans l'abdomen.

Un débridement avec nettoyage de la plaie est seulement pratiqué; immobilisation du blessé au lit avec morphine, huile camphrée, sérum.

Le cinquième jour, à la visite du matin, le blessé se plaint pour la première fois de douleurs dans la jambe gauche; celle-ci est froide et violacée jusqu'au genou: la gangrène est venue s'ajouter aux phénomènes paralytiques et anesthésiques. Le pouls ne peut être perçu au niveau de la fémoro-

rale, dans le triangle de Scarpa ; il est très net, par contre, au-dessus de l'arcade crurale sur l'artère iliaque externe. Le projectile non retrouvé ni dans le thorax ni dans l'abdomen, aurait-il traversé ces deux cavités pour venir comprimer l'artère fémorale à la racine de la cuisse ?

Un examen radioscopique aussitôt pratiqué le montre au dessous de l'arcade, à 3 centimètres de profondeur, au niveau des vaisseaux fémoraux, sous la forme d'une balle à pointe émoussée, à direction verticale. Immédiatement, au chlorure d'éthyle l'artère fémorale est découverte, un fil est passé au-dessus, un autre au-dessous du projectile, l'artère incisée suivant sa longueur, et, reposant là comme dans un étui, la pointe recourbée, tournée en bas, la balle est retrouvée.

Le blessé, très affaibli, succomba le lendemain, sans que, d'ailleurs la gangrène eût gagné la cuisse.

L'autopsie révéla le mystère de cette migration du projectile dans la fémorale : le projectile avait pénétré dans le thorax à 10 centimètres de la ligne médiane, au niveau de la quatrième côte, brisée et esquilleuse, traversant le lobe inférieur du poumon (hémithorax). L'aorte thoracique présentait une légère suffusion sanguine à son pourtour, mais il n'y avait aucune hémorragie médiastinale. A l'union de la crosse et de l'aorte descendante, sur la face postérieure, on découvrit une petite plaie récente, mais fermée, irrégulièrement triangulaire, de 5 millimètres de largeur ; sur la face opposée de la paroi interne existait une petite plaie toute superficielle, mais beaucoup plus petite. Le cœur et le péricarde, l'abdomen ne présentaient rien d'anormal.

Le trajet suivi par la balle peut dès lors être reconstitué ainsi.

Lorsque la balle aborda l'aorte, elle avait perdu presque toute sa force vive, à travers la paroi thoracique, la quatrième côte et le corps vertébral. En tout cas la topographie de la lésion artérielle montre que le projectile pénétra perpendiculairement à la direction du vaisseau ; il resta dans cette position transversale un temps sans doute assez court, pivota ensuite, pointe en bas, sous l'influence de son propre poids, et surtout de l'impulsion sanguine. Finalement, rappelant la pièce de monnaie que l'on introduit dans un distributeur automatique, il tomba dans la cavité de l'aorte, et descendit jusqu'au point de l'artère fémorale où il devait être arrêté par un rétrécissement progressif du calibre artériel. L'oblitération du vaisseau détermina une ischémie qui devait aboutir à la gangrène de la jambe. Quant à la paralysie presque totale et à l'anesthésie complète du membre observées aussitôt après la blessure, M. Rouault admet qu'ils doivent être imputables à l'ischémie brusque des nerfs du membre.

---

## SYMPTOMES. — DIAGNOSTIC. — PRONOSTIC

---

Un corps étranger, volumineux, libre dans le cœur ou les vaisseaux, de la forme et du volume d'une balle de shrapnell (Grandgérard), ou d'une balle de fusil (Debeyre, Lorgnier) peut être lancé dans le torrent circulatoire sans qu'aucun phénomène objectif ou subjectif, ne vienne révéler chez le blessé cette migration subite.

De même, certaines plaies des vaisseaux, nommées plaies sèches ou étanches, ne se manifestent par aucune hémorragie externe ou interstitielle. Fiolle (*Revue de Chirurgie*, mai 1917) « en a observé « un grand nombre en très peu de temps et tous les « chirurgiens d'armée en découvriraient en très « grand nombre s'ils exploraient systématiquement « les gaines vasculaires suspectes ». Duval, Potherat, Lenormant, Sencert, Planson..., ont publié des observations typiques de blessures vasculaires, momentanément oblitérées par le projectile ou simplement par un caillot intravasculaire, ou par l'accolement des lambeaux de la paroi artérielle, quand les deux bouts de l'artère sont distants l'un de l'autre de quelques centimètres.

*Douleur. Impotence fonctionnelle.* — Sencert croit qu'on peut dans certains cas diagnostiquer l'existence d'une plaie d'un gros vaisseau, par la *douleur et l'impotence fonctionnelle* du membre atteint. Ces deux symptômes, peu marqués, si la plaie est simple, attirent l'attention si un gros vaisseau est blessé : dans ce cas, même si l'on n'a que des présomptions, il vaut mieux explorer le vaisseau.

*Siège. Direction de la plaie.* — Comme Duval et Sencert, Lenormant insiste sur la nécessité d'une exploration systématique des vaisseaux lorsque le *siège et la direction* de la plaie ont fait soupçonner la lésion.

*Localisation paravasculaire.* — Toute plaie de guerre, même d'allure insignifiante, doit être tenue pour sérieuse, quand elle siège dans une région paravasculaire.

*Pulsations supprimées ou affaiblies.* — Les *pulsations* sont supprimées ou affaiblies, en aval de la plaie, mais la règle n'est pas tout à fait absolue et, d'autre part, il peut y avoir suppression du pouls sans ouverture des artères, dans les contusions.

*Trajet.* — C'est le *trajet* du projectile qui doit surtout faire suspecter la lésion.

*Exploration chirurgicale.* — En tout état de cause, l'*exploration chirurgicale* reste le seul moyen de diagnostic absolument sûr, c'est elle qui montre l'éclat d'obus acéré fiché dans la carotide (de Fourmestiaux), l'éclat d'obus faisant bouchon dans la plaie artérielle (Duval, Fiolle, Léo, Delmas), la

plaie contuse vasculaire oblitérée par le projectile (Sencert),

*Ischémie gangréneuse.* — Parfois l'arrivée brusque dans un territoire déterminé, d'un corps étranger métallique, mobile dans les gros vaisseaux (balle de fusil dans l'artère fémorale (Rouault) peut amener l'ischémie et la gangrène de tout un membre.

*Symptômes d'angine de poitrine.* — D'autre part, une balle parfaitement tolérée dans les gros vaisseaux, aussi longtemps qu'elle reste fixée à la paroi interne (Debeyre) ou mobile dans la lumière d'une veine importante (Lapointe, Duval) peut, par sa migration subite et son arrivée dans les cavités cardiaques, provoquer l'apparition de troubles fonctionnels.

*Douleur, angoisse, pâleur, syncope.* — Dans l'observation Beaussenat (sept. 1915), un shrapnell de 10 grammes dut être extrait, « les troubles ressentis par le blessé commandaient l'opération ».

Dans le cas de Vouzelle, un éclat de grenade libre et flottant dans le ventricule droit, provoquait des accidents angoissants, joints à des signes de pâleur et de syncope.

*Légère tachycardie. Dyspnée d'effort.* — Les symptômes peuvent se borner à une légère tachycardie et à un peu d'essoufflement dans l'effort (Paul Delbet, Soc. Chir., 1916, balle logée dans la paroi postérieure du cœur).

Le plus souvent, en raison de la bénignité des troubles provoqués, le siège exact du projectile et

même sa présence peuvent rester méconnus pendant quelque temps.

*Absence totale de troubles le plus souvent.* — Lobligeois observe un cas de shrapnell libre, tourbillonnant à chaque pulsation cardiaque dans le ventricule gauche, qui ne produit aucun trouble appréciable.

Tuffier rapporte au nom de Froment une observation de plaie du cœur par balle de petit calibre qui a guéri spontanément, mais en laissant à sa suite une lésion mitrale grave : « souffle en jet de vapeur ».

*Auscultation.* — Babonneix trouve (cas Debeyre) seulement de l'assourdissement des bruits du cœur : le pouls est resté normal et bien frappé.

L'auscultation du cœur ne présente rien d'anormal (T. Duvergey, *Arch. gén. : Mal. du cœur*, 1917), dans un cas de balle dans la paroi du ventricule gauche.

Escande et Brocq (fév. 1917, Réunion médico-chirurg., VI<sup>e</sup> Armée), relatent deux cas de projectiles inclus dans le cœur et bien tolérés (dans l'un, il s'agit d'une balle encastrée dans la partie inférieure de la cloison interventriculaire, sans modification des tracés cardiaques, l'un vingt-huit mois, l'autre dix-huit mois après la blessure.

*Radioscopie. Diagnostic.* — La radiographie et surtout la radioscopie facilitent singulièrement la découverte des projectiles mobiles, migrants et le repérage, en un point du courant circulatoire, des corps étrangers métalliques intravasculaires.

Il faudra se rappeler qu'un nouvel examen radios-

copique devra être fait au moment de l'opération.

Il y a lieu de distinguer des variétés de migration suivant la nature, la forme et le poids du corps étranger et aussi suivant que le projectile se trouve dans une artère ou dans une veine.

Dans les veines, la pesanteur l'emporte de beaucoup sur la pression sanguine (Grandgérard), mais suivant l'attitude du sujet, l'action de la pesanteur peut être supprimée, dans le décubitus dorsal par exemple : en outre les projectiles de la veine cave inférieure, ceux de la région hépatique en particulier (veine sus-hépatique) subiront l'influence de l'aspiration thoracique (Achard, Binet).

Le pronostic des projectiles migrants de l'appareil circulatoire est grave. A part de rares exceptions, ces corps étrangers métalliques doivent être extraits de façon précoce, car ils déterminent des troubles à plus ou moins longue échéance et entraînent des complications graves.

Le premier danger des plaies sèches ou étanches des vaisseaux par projectile faisant bouchon est de passer inaperçues et de se révéler tout à coup par une hémorragie mortelle. Un autre danger réside dans leur migration tardive et lointaine, depuis leur siège de pénétration jusque dans les cavités cardiaques ou dans les gros vaisseaux de la base du cœur. Leur déplacement brusque dans les artères peut les entraîner jusqu'à la racine des membres (Rouault) où par leur volume, ces projectiles, lancés brusquement dans le courant sanguin, viennent obturer la lumière

des vaisseaux et produire l'ischémie et la gangrène.

Couteaud et Bellot (*Arch. de méd.*, 30 nov. 1915) ont signalé des lésions très nettes d'endocardite, dans un cas d'extraction tardive, sans succès, d'une balle dans l'oreillette droite du cœur. Dès que la présence du projectile a été démontrée par la radioscopie, il convient d'intervenir sans retard, dans les cas de ce genre. Debeyre s'est trouvé en présence des mêmes lésions d'endocardite et d'un caillot organisé, inter-ventriculaire, en forme de chou-fleur, dans un cas de balle de fusil déformée, dont le crochet (pointe recourbée) avait lésé l'endocarde du ventricule droit.

Ces lésions d'endocardite se produisent parfois assez tardivement, et nous connaissons la tolérance relative par le cœur de certains corps étrangers métalliques ; dans 2 cas, publiés en 1909 et 1910, et rappelés par Beaussenat, la mort ne s'est produite qu'après quatre mois et demi, dans le premier, et qu'après sept mois dans le second. Les deux cas heureux, par contre, opérés par Beaussenat (février et septembre 1915) montrent que la cardiectomie exploratrice est justifiée pour les projectiles intracardiaques, et que le succès peut être espéré.

Le pronostic opératoire serait bien meilleur pour les extractions de projectiles intravasculaires, si la radioscopie n'avait pas révélé si tardivement (cas de Lyle, cas de Rouault, etc.) la présence de corps étrangers et si l'on intervenait très tôt (cas de Lapointe, cas de Duval).

Si, dans quelques opérations, comme celles de

Vouzelle, de Debeyre, l'opération a échoué, c'est parce que, comme dit J.-L. Faure pour l'observation Vouzelle, « le chirurgien a cru devoir s'arrêter devant les défaillances graves du blessé ».

Quoi qu'il en soit, le 30 mai 1917, Pierre Fredet pouvait, parmi les interventions sur le cœur droit, relater la neuvième de celles qui figurent dans la littérature médicale française depuis le 1<sup>er</sup> février 1915 (date à laquelle Beaussenat fit la première) et la sixième suivie de guérison.

Le 18 septembre 1917, à l'Académie de médecine, Delorme produisait une étude sur la Chirurgie du cœur basée sur quatorze opérations faites depuis la guerre.

En octobre 1918, au XXVII<sup>e</sup> Congrès français de Chirurgie, Le Fort rappelle que sur 10 cas personnels (péricarde non compris) il a obtenu neuf guérisons : un opéré porteur d'un éclat d'obus dans la cavité du ventricule gauche a succombé (opéré âgé) ; un autre opéré pour éclat d'obus dans la cavité du ventricule gauche a parfaitement guéri. Ces résultats merveilleux sont très encourageants.

Bien que nous n'ayons à retenir, dans notre étude, que les projectiles migrants intra-cardiaques ou intra-vasculaires qui nécessitent, soit le cardiotorie, soit l'intervention sur les vaisseaux, il nous a paru intéressant de signaler les résultats obtenus dans la chirurgie du cœur et des vaisseaux en général que les projectiles soient juxta-cardiaques, intra-myocardiques ou intra-cavitaires (ventricule, oreillettes).

## CONDUITE A TENIR

---

Quelques auteurs ont eu l'idée d'éviter les interventions directes sur les gros vaisseaux et sur le cœur.

« Désirant éviter d'ouvrir la grosse veine fémorale, écrit Lapointe, et espérant que l'incision déjà faite pourra être utilisée, nous commandons de soulever l'opéré par les épaules et d'imprimer quelques secousses au bassin ; mais on ne réussit pas à faire descendre le projectile au-dessous de la pointe du triangle de Scarpa. »

Grandgérard conclut : « Enfin l'anatomiste, par des recherches *in vitro*, parviendra peut-être à trouver les manœuvres qui permettent dans les cas analogues à celui de notre blessé d'éviter la tragique intervention qu'est toujours une opération sur le cœur, en amenant le projectile en face de l'embouchure de la veine cave inférieure pour le faire passer dans les canaux veineux où il sera plus facilement accessible ».

On pourra nourrir ces espérances, mais comme elles ne se réaliseront pas *ipso facto*, il faudra se résoudre, comme les chirurgiens n'ont pas hésité à

le faire, à l'intervention directe, dès que cela sera possible. C'est ainsi que Lapointe se décide aussitôt à la résection d'un segment de veine.

Un examen radioscopique préparatoire permettra de découvrir les corps étrangers métalliques et de les repérer : cette étude sera faite par le radiographe et le chirurgien : elle devra être complète. Quelques projectiles migrants ont été méconnus ; dans les plaies borgnes, il faut avoir examiné le sujet complètement, avant de conclure à l'absence de projectile. Il est regrettable que, dans le cas cité par Lyle, l'examen radioscopique n'ait pas été étendu à l'abdomen et au besoin au thorax, après les constatations négatives faites pour la cuisse. Dans le cas de Rouault on n'avait, à la radioscopie, retrouvé le projectile ni dans le rachis, ni dans le thorax, ni dans l'abdomen ; on aurait pu d'emblée étendre l'examen aux membres inférieurs, d'autant plus que le membre gauche était atteint de paralysie flasque totale, avec abolition de tous les réflexes et anesthésie complète s'étendant des orteils jusqu'à la racine du membre. Quand à ces symptômes paralytiques s'ajouta la gangrène au cinquième jour, c'est à cette date qu'une radioscopie révéla la présence d'une balle de fusil au dessous de l'arcade, dans l'artère fémorale où on cueillit le projectile.

Dès que l'intervention chirurgicale a été décidée, il ne faut plus se contenter du repérage complet préopératoire. Les chirurgiens qui n'utilisent pas le contrôle intermittent de l'écran pour l'extraction des

projectiles s'exposent à un échec pour peu que le corps étranger ait changé de place après le repérage.

Du moment que le projectile ne se trouve plus à la place qu'il occupait pendant le repérage, toute méthode d'extraction basée sur cette localisation est vouée à l'impuissance. C'est le cas surtout pour les corps étrangers métalliques qui se déplacent dans la lumière des vaisseaux et peuvent, du fait de leur mobilité propre, occuper des sièges variables suivant les temps de l'observation radioscopique et de l'intervention.

Pour éviter de pénibles déconvenues, il ne faut pas oublier la possibilité d'une migration subite, inattendue, quand on tente l'extraction d'un projectile intravasculaire ou lorsqu'on intervient directement sur le cœur : aussi toute opération doit-elle être assurée du contrôle de l'écran.

En présence d'une plaie par projectile de guerre sur le trajet d'un gros tronc vasculaire, il est toujours indiqué de mettre le vaisseau délibérément à nu et de l'explorer systématiquement, même en l'absence d'hémorragie externe ou interstitielle. Parfois, on trouvera encore l'éclat d'obus faisant bouchon dans la plaie artérielle (cas de Fiolle) ; de Fourmestiaux (Réunion méd. IV<sup>e</sup> Armée, 1917) extrait un éclat d'obus acéré fiché dans la carotide et faisant saillie à l'intérieur de la cavité artérielle. Méconnues et livrées à elles-mêmes, ces lésions vasculaires font courir aux blessés les plus grands risques, l'hémostase

réalisée par plaie sèche ou étanche est aussi redoutable que celle réalisée par le garrot interne de l'hématome diffus. Ces explorations systématiques et précoces sont en outre « prophylactiques » et parent à la mise en liberté tardive du projectile et à sa migration plus ou moins lointaine dans le torrent circulatoire.

*A fortiori*, on devra, en cas de projectile mobile, ou mobile et libre dans les vaisseaux, l'extraire dès qu'on le pourra, quand il sera encore dans les veines ou les artères.

L'artériotomie ou phlébotomie, suivie de la suture vasculaire, latérale ou circulaire, serait l'opération idéale, si les conditions étaient favorables, lésions vasculaires limitées et aisément accessibles, plaies aseptiques pouvant être fermées facilement. L'obstacle à ces sutures sera, en général, l'état défectueux ou douteux des plaies ; la double ligature complète sera le traitement obligé des plaies larges, excédant le tiers de la circonférence du vaisseau.

Les plaies des gros vaisseaux des membres, du cou nécessitent habituellement une ligature, c'est-à-dire la suppression immédiate de la circulation dans tout territoire tributaire du vaisseau lésé. L'intubation artérielle (Tuffier) qui permet d'éviter les accidents dus à la suppression brusque de la circulation peut aussi être envisagée avec beaucoup d'intérêt, dans des cas particuliers.

En pratique par suite de circonstances spéciales, on s'est contenté dans un cas (celui publié par

Grandgérard) d'une ligature en aval, immobilisant le projectile dans la veine hypogastrique : c'est un pis-aller.

Lapointe pratique l'incision et la ligature, pendant qu'un aide comprime en aval pour éviter une nouvelle migration ; il resèque entre deux pinces le segment de la veine fémorale profonde, avec l'éclat inclus dans sa lumière.

Rouault découvre l'artère fémorale ; un fil est passé au-dessus, un autre au-dessous du projectile ; incisée suivant sa longueur, l'artère loge la balle qui repose là comme dans un étui.

Pour les projectiles mobiles dans les cavités du cœur et migrateurs dans la lumière des gros vaisseaux de la base, les seuls que nous ayons à envisager ici, les interventions restent délicates. Quel que soit le procédé employé, et celui-ci varie suivant les cas, les chirurgiens qui ont tenté ces opérations rares, préfèrent les voies d'accès larges.

La meilleure voie d'accès paraît antérieure ou antéro-latérale pour l'extraction des projectiles intrathoraciques, en général (XXVII<sup>e</sup> Congrès français de Chirurgie, octobre 1918). Comme dans les extractions médiastinales en particulier, les opérations sont pour la plupart justiciables du volet à charnière externe de Delorme, dont Le Fort a modifié la technique (volet costal amélioré).

Pour la chirurgie du cœur et des gros vaisseaux de la base, P. Duval a préconisé récemment la péri-cardotomie médiane thoraco-abdominale (*Presse*

*médicale*, 29 août 1918). La thoracotomie latérale gauche présente, pour P. Duval et Barnsby, l'inconvénient de ne point donner accès sur la partie droite du cœur : Terrier et Raymond avaient déjà prévu l'agrandissement médian du volet thoracique par la résection ou la section du sternum ; Marion a d'emblée taillé le volet sterno-chondro-costal médio-latéral, de même, par la voie abdominale, Jaboulay, Mauclaire prenaient accès sur le bord inférieur du cœur. P. Duval ayant employé une fois la péricardotomie médiane thoraco-abdominale, par lui préconisée, pour extraire du segment péricardique de la veine cave inférieure une balle de fusil migratrice, il lui a paru que cette technique était véritablement très simple, malgré sa complexité opératoire.

Elle donne un grand jour ; « jamais aucun volet si large qu'il fût, soit latéral, soit latéro-médian ne nous a permis pour la chirurgie cardiaque des manœuvres difficiles et émouvantes avec autant de facilité ». Le blessé a parfaitement guéri (Soc. Chir., Juin 1918).

---



## CONCLUSIONS

---

1° La fréquence des migrations lointaines et tardives des corps étrangers à travers les tissus est admise depuis longtemps ; peut-être en a-t-on exagéré le nombre. Il est encore difficile, sauf en ce qui concerne les aiguilles, de se représenter, avec quelque vraisemblance, le mécanisme de ces déplacements.

2° La difficulté que l'on éprouve, d'ordinaire, à libérer les projectiles de guerre « inclus » dans les organes, nous incite peu à admettre pour ces corps étrangers, en particulier, des migrations à travers l'organisme. Les chirurgiens et les radiographes familiarisés avec la recherche et le repérage des projectiles ont l'impression que les déplacements spontanés sont absolument exceptionnels.

3° On conclura seulement à l'existence d'une migration quand il aura été possible de situer exactement le premier emplacement du corps étranger. Le projectile migrateur très rarement observé d'ailleurs est celui dont on peut établir les relais et tracer ainsi le trajet parcouru.

4° C'est surtout dans l'appareil circulatoire que l'on a observé les migrations les plus curieuses. Une

discrimination s'impose d'emblée entre les projectiles, suivant leurs caractères radiologiques, ils seront mobiles, mobiles ou libres et migrants. Ces trois variétés seront parfois les trois étapes successives de la migration.

a) Dans le cœur, les projectiles possèdent une mobilité relative ou absolue : ils sont fixés et animés de mouvements synchrones aux contractions cardiaques, ou mobiles et libres.

Pour les projectiles cardiaques proprement dits, au cours d'examens radioscopiques pratiqués sous des incidences diverses, l'ombre du projectile ne se profile dans aucune position en dehors de la silhouette du cœur.

Pour les paracardiaques, leur ombre peut se dissocier de celle du cœur, sous des incidences variables avec le siège du corps étranger.

b) Dans les vaisseaux, les projectiles mobiles et libres, peuvent présenter des migrations tardives et lointaines. C'est dans le système veineux et le cœur droit que l'on a remarqué les migrations les plus typiques, mais on en a trouvé dans le système artériel.

5° La migration peut être limitée et réduite à des mouvements de va-et vient de plusieurs centimètres de course, le corps étranger ressemblant à un embolus centripète et centrifuge.

Tel autre projectile centripète, repéré une première fois dans la veine fémorale, ou dans la veine

cave inférieure, pourra être trouvé tout à coup dans le ventricule droit.

Tel autre enfin centrifuge se caractérisera par un grand nombre de relais : séjours successifs dans l'oreillette droite, la veine cave inférieure, la veine iliaque, la veine fémorale, la veine hypogastrique.

6° Un corps étranger volumineux, libre dans le cœur ou les vaisseaux, de la forme et du volume d'une balle de shrapnell ou d'une balle de fusil, peut être lancé dans le courant circulatoire sans qu'aucun phénomène objectif ou subjectif ne vienne révéler chez le blessé cette migration inattendue.

7° A part de rares exceptions, les projectiles inclus dans l'appareil circulatoire doivent être extraits *immédiatement*, car ils peuvent déterminer des troubles à plus ou moins longue échéance et entraîner des complications graves.

8° Le chirurgien qui tentera l'extraction d'un projectile ou interviendra directement sur le cœur devra ne pas oublier la possibilité d'une migration subite. Toute opération doit être assurée du contrôle de l'écran. En outre l'intervention a été précédée d'une étude radiologique complète, faite par le radiographe assisté du chirurgien : quelques projectiles migrants ont été méconnus ; aussi, avant de conclure à l'absence de corps étranger, faudra-t-il examiner le sujet complètement.

9° En cas de traumatisme dans une région vasculaire, le chirurgien explorera systématiquement les vaisseaux et vérifiera les plaies étanches.

a) Lorsqu'on le pourra, il sera préférable d'extraire les projectiles quand ils sont encore dans les veines ou les artères.

b) Pour les projectiles du cœur et des gros vaisseaux de la base, les interventions restent délicates : quel que soit le procédé employé et celui-ci varie suivant les cas) les chirurgiens qui ont tenté ces opérations rares préfèrent les voies d'accès larges. Dans le cas de l'extraction d'un projectile migrateur de la veine cave inférieure, la péricardotomie médiane thoraco-abdominale a été employée avec succès.

Vu : le Président de la thèse  
**LEJARS**

Vu : le Doyen  
**ROGER**

Vu et permis d'imprimer  
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris  
**L. POINCARÉ**

